

ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ, ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И СТРОИТЕЛЬСТВА ИМЕНИ А.Н. КОСТЯКОВА

СЕКЦИЯ «ЛЕСНОЕ ДЕЛО»

УДК 630*5

КЛИМАТИЧЕСКИ ОПТИМИЗИРОВАННОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО В ГОРОДСКИХ ЛЕСАХ КАК ИНСТРУМЕНТ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лебедев Александр Вячеславович, к.с.-х.н., доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, РФ, alebedev@rgau-msha.ru

***Аннотация:** Проведенное исследование показывает, что в условиях городов наблюдаются изменения в динамике таксационных показателей древостоев сосны, лиственницы и березы. Наибольшую устойчивость проявляют лиственничные древостои, а наименьшую - сосновые. В условиях изменений окружающей среды одной из возможных стратегий по управлению городскими лесами является реализация принципов климатически оптимизированного лесного хозяйства.*

***Ключевые слова:** климатически оптимизированное лесное хозяйство, изменения климата, лесное хозяйство, городские леса.*

Климатические изменения характеризуются увеличением среднегодовой температуры и продолжительности вегетационного периода. Вместе с этим возрастает количество неблагоприятных погодных явлений (заморозки, ураганы, ливневые дожди и др.). По данным долговременных наблюдений отмечаются изменения в годовом количестве осадков. При этом если в южных регионах Европы происходит его уменьшение, создавая дефицит влаги, то в центре европейской части России, наоборот, наблюдается некоторое повышение. Таким образом, формируются новые условия функционирования лесных экосистем [3, 4, 6].

Леса относятся к важным компонентам ландшафтов и выполняют разнообразные климаторегулирующие и защитные функции [2]. Но в последние десятилетия проявляются тенденции изменения продуктивности, породного состава и границ распространения лесов, ареалов распространения и численности вредителей леса, возрастает количество лесных пожаров. В новых условиях требуются мероприятия по адаптации лесов к новым условиям и по смягчению последствий, вызванных климатическими изменениями.

В урбанизированных условиях лесные массивы способствуют формированию благоприятной окружающей среды. Но по сравнению с естественными условиями в городах лесные насаждения подвержены

воздействию большего количества внешних факторов, к которым относится повышенное рекреационное воздействие, наличие выбросов от промышленных предприятий и транспорта, световое загрязнение, островной тепловой эффект и др. Но в настоящее время остается не до конца решенным вопрос, как сказываются изменения климата и состояния окружающей среды на росте древостоев в урбанизированных условиях на фоне воздействия различных антропогенных факторов.

Целью проведенного исследования являлась оценка тенденций роста и производительности древостоев городских лесов по данным долговременных наблюдений и рассмотрение возможных путей реализации принципов климатически оптимизированного лесного хозяйства с целью адаптации к изменениям окружающей среды.

Материалами для исследования послужили данные инвентаризаций древостоев сосны, лиственницы и березы на постоянных пробных площадях в Лесной опытной даче Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева, которая расположена в северо-западной части города Москвы. Преобладающими древесными породами в лесном фонде являются сосна, лиственница, дуб, береза и липа. Первые пробные площади заложены в 1862 году. Всего по настоящее время накоплены данные долговременных наблюдений более чем по 250 постоянным пробным площадям [1, 5].

Наличие тенденций в изменении роста древостоев изучалось путем моделирования таксационных показателей в зависимости от возраста и календарного года. Для изучения тенденций изменения средней высоты, среднего квадратического диаметра, среднего объема дерева и числа растущих деревьев использовались линейные модели смешанных эффектов. Все расчеты выполнены в R 4.0.3, в частности с использованием функции lmer из пакета lme4.

В урбанизированных условиях для древостоев березы и лиственницы с 1900 по 1980 годы произошло увеличение средней высоты, среднеквадратического диаметра и среднего объема ствола, а также снижение числа растущих деревьев. В сосновых древостоях за такой же период снизились все рассматриваемые таксационные показатели. Оценить изменения трендов таксационных показателей можно с учетом оценок параметров модели при нулевых случайных эффектах. В сосновых древостоях снижение средней высоты составило -7 %, среднего диаметра -9 %, среднего объема -31% и числа растущих деревьев -43 %. Для лиственничных древостоев повышение средней высоты составило +19 %, изменение среднего диаметра +13 %, среднего объема дерева +35 % и количества деревьев -14 %. В березовых древостоях повышение средней высоты +21 %, изменение среднего диаметра составило +20 %, среднего объема дерева +80 % и уменьшение количества деревьев -51 %.

Так как влияние негативных факторов со стороны города не привело к снижению продуктивности березовых и лиственничных древостоев, то эти древесные породы можно считать устойчивыми к условиям урбанизации и рекомендовать для использования в городском озеленении. Выявленные

тенденции указывают на повышение городскими лиственными и березовыми лесными массивами и на снижение сосновыми предоставления экосистемных услуг. При организации будущих наблюдений на постоянных пробных площадях в городских условиях необходимо фиксировать как показатели роста и продуктивности древостоев, так и условия окружающей среды с целью более точного выявления причин изменения в трендах таксационных показателей.

Леса считаются важнейшим элементом углеродного цикла и играют большую роль в регулировании, смягчении и адаптации последствий изменения климата. В условиях изменений окружающей среды одной из возможных стратегий по управлению лесами является реализация принципов климатически оптимизированного лесного хозяйства (CSF). Это в конечном итоге позволит лесам и обществу адаптироваться к климатическим изменениям и смягчить их последствия [7].

Библиографический список

1. Дубенок Н.Н. Динамика лесного фонда Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева за 150 лет / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 5-19. DOI: 10.26897/0021-342X-2018-4-5-19.

2. Дубенок Н.Н. Гидрологическая роль лесных насаждений малого водосборного бассейна / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 3. – С. 3-6. – DOI: 10.31857/S2500262721030017.

3. Дубенок Н.Н. Изменение роста древостоев лиственницы в Москве по данным долговременных наблюдений / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. - № 3. – Р. 3-8.

4. Лебедев А.В. Изменения биомассы деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Европе с 1940 года / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2021. – № 234. – С. 6-22. – DOI 10.21266/2079-4304.2021.234.6-22.

5. Dubenok N.N. Climate Change and Dynamics of the Forest Area at the Forest Experimental Station of the Timiryazev Agricultural Academy since 1862 / N.N. Dubenok, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod, 07 октября 2021 года. – Veliky Novgorod, 2021. – P. 012025. – DOI 10.1088/1755-1315/852/1/012025.

6. Lebedev A. Changes of tree stem biomass in European forests since 1950 / A. Lebedev, V. Kuzmichev // Journal of Forest Science. – 2022. – Vol. 68. – No 3. – P. 107-115. – DOI 10.17221/135/2021-JFS.

7. Janowiak M.K. Climate adaptation actions for urban forests and human health / M.K. Janowiak, A.L. Brandt, L.K. Wolf et al. - Gen. Tech. Rep. NRS-203. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station, 2021. - 115 p. - DOI: 10.2737/NRS-GTR-203.